

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANIKA

Varianta 1

Adott a gravitációs gyorsulás $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Az 1-5 feladatok esetén írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet (15 pont)

1. Egy tárgy a függőleges mentén esik egyenesletes gravitációs térben. Ha a test sebessége időben állandó:

- a. a test mechanikai energiája időben állandó;
- b. a test helyzeti energiája időben nő;
- c. a testre ható összes erők eredője nulla
- d. a test két különböző helyzete között a súlyerő által végzett mechanikai munka nulla. (3p)

2. Egy testre ható F húzóerő L mechanikai munkát végez Δt idő alatt. A húzóerő által kifejtett átlag teljesítmény:

- a. $P = \frac{F}{\Delta t}$
- b. $P = \frac{L}{\Delta t}$
- c. $P = L \cdot \Delta t$
- d. $P = F \cdot \Delta t$ (3p)

3. Az a fizikai mennyiség, amelyik mértékegysége az $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ szorzattal fejezhető ki

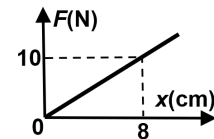
- a. a tömeg
- b. a gyorsulás
- c. mechanikai teljesítmény
- d. mechanikai energia (3p)

4. Vízszintes felületen található $m = 250\text{g}$ tömegű testre egy vízszintes erő hat, amelyiknek a nagysága $F = 2\text{N}$. A test állandó sebességgel mozog. A test és a felület közötti súrlódási együttható értéke :

- a. 0,2
- b. 0,4
- c. 0,6
- d. 0,8 (3p)

5. A mellékelt grafikonon megadja egy rugóban fellépő F rugalmassági erő nagyságát a rugó x megnyúlása függvényében. A rugó rugalmassági állandójának értéke :

- a. 125 N/m
- b. 80 N/m
- c. 12,5 N/m
- d. 8,0 N/m

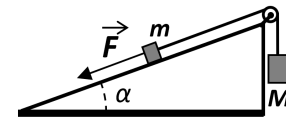


(3p)

(15 pont)

II. Oldja meg az következő feladatot:

Adott a mellékelt ábrán látható rendszer. A két testet, amelyeknek a tömege $m = 1,0\text{kg}$, illetve $M = 4,0\text{kg}$, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan szál köti össze. A szál egy tehetetlenség és súrlódás mentes csigán van átvetve, a csiga a lejtő csúcsában van. A lejtő $\alpha = 30^\circ$ szöget zár be a vízszintessel. Az m tömegű testre \vec{F} , a lejtő síkjával párhuzamos erő hat, amint az ábrán látható. Az M tömegű test $a = 1,0\text{m/s}^2$ gyorsulással **ereszkedik**. A csúszó súrlódási együttható az m tömegű test



és a lejtő felülete között $\mu = 0,58 \left(\cong \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$. Határozza meg :

- a. a feszítő erő értékét a szálban;
- b. a csigára kifejtett nyomóerő értékét;
- c. az m tömegű test és a lejtő síkja között fellépő súrlódási erő értékét;
- d. az \vec{F} erő értékét.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 600\text{g}$ tömegű test nyugalmi állapotból szabadon csúszik $h = 1,25\text{m}$ magasságban található A pontból, amint az ábrán látható. A test átmegy a B ponton és a BC szakaszon halad, melynek hossza $d = 2,25\text{m}$. Az AB görbült felületen a súrlódás elhanyagolható, a vízszintes BC szakaszon a csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,2$. A C, pontban a test egy CD függőleges rögzített fallal ütközik. Az ütközés időtartama $\Delta t = 7 \cdot 10^{-3}\text{s}$, az ütközés után a test visszafordul és megáll a B. pontban. A helyzeti energia értéke nulla a BC szinten. Határozza meg:



- a. a test mechanikai energiáját az A pontban ;
- b. a test sebességének értékét, amikor átmegy a B ponton;
- c. a test mechanikai impulzusát a C pontban a fallal való ütközés pillanata előtt ;
- d. az erő átlagértékét, amivel a fal a testre hatott a Δt idő alatt.

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Varianta 1

Adott az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$. Az ideális gáz állapotváltozói között, egy adott állapotban az összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 feladatok esetén írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet (15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, amely számszerűleg egyenlő azzal a hővel, amely szükséges egy kilogramnyi anyagmennyiség hőmérsékletének egy kelvinnel való megváltoztatásához:

a. a hőkapacitás

b. a mólhő

c. a fajhő

d. a fűtőérték

(3p)

2. Az izochor mólhő kifejezhető az ideális gázállandó és az adiabatikus hatványkitevő γ (az izobár mólhő és az izochor mólhő aránya) függvényében, mint:

a. $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$

b. $C_V = R(1 - \gamma)$

c. $C_V = \frac{1 - \gamma}{R}$

d. $C_V = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$

(3p)

3. A $C_V \cdot T$, izochor mólhő és az abszolút hőmérséklet szorzatának mértékegysége:

a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$

c. $\text{J} \cdot \text{K}$

d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3p)

4. Carnot ciklus szerint működő ideális hőerőgép hatásfoka $\eta = 40\%$. Ha a hideg forrás hőmérséklete $T_2 = 300 \text{ K}$, a meleg forrás hőmérséklete:

a. $T_1 = 180 \text{ K}$

b. $T_1 = 500 \text{ K}$

c. $T_1 = 750 \text{ K}$

d. $T_1 = 1200 \text{ K}$

(3p)

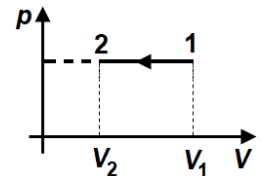
5. A mellékelt ábra adott tömegű ideális gáz $1 \rightarrow 2$ átalakulását ábrázolja $p-V$, rendszerben. Ha az átalakulás során a gáz hőmérséklete 4-szer csökken a gáz sűrűsége:

a. 4-szer nő

b. 2-szer nő

c. 4-szer csökken

d. 2-szer csökken



(3p)

II. Oldja meg az következő feladatot:

(15 pont)

Adiabatikusan szigetelt hengert hővezető dugattyú oszt két részre. Kezdetben a dugattyú rögzített, amint az ábrán látható. Az első rész térfogata $V_1 = 3 \text{ L}$ és 80 g oxigént tartalmaz ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$), a második rész térfogata $V_2 = 3V_1$ és 140 g nitrogént tartalmaz ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$). Kezdetben az oxigén $T_1 = 400 \text{ K}$ hőmérsékleten van, a nitrogén pedig $T_2 = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. A két gázt ideálisnak tekintjük és az izochor mólhőjük azonos. Elhanyagoljuk a henger és a dugattyú hőkapacitását.

a. Határozza meg a hengerben található össz gázmennyiséget.

b. Határozza meg az oxigén és a nitrogén nyomásainak arányát kezdetben.

c. A dugattyút szabadon engedjük és lassan, súrlódás mentesen elmozdítjuk, ameddig a két gáz termikus egyensúlyba kerül, a dugattyú pedig szabadon hagyva mechanikai egyensúlyban lesz. Számítsa ki a nitrogén által elfoglalt térfogatot ebben az állapotban.

d. Számítsa ki az egyensúlyi hőmérséklet értékét.

oxigén	azot
V_1	$3V_1$

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű többatomos ideális gáz ($C_V = 3R$) kezdeti 1 állapotban p_1 nyomáson van V_1 térfogaton és T_1 hőmérsékleten. A gáz az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatot végzi $p-V$ koordináta rendszerben, amint az ábrán látható. A gáz térfogata a 2. állapotban $V_2 = 0,2 \cdot V_1$.

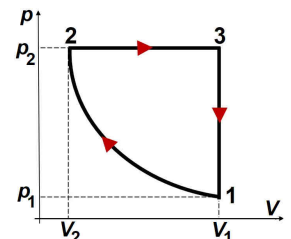
Az $1 \rightarrow 2$ folyamatban a hőmérséklet állandó, a gáz által leadott hő a külső környezetének $Q_{12} = -12,8 \text{ kJ}$. Tekintse $\ln 5 \approx 1,6$. Határozza meg:

a. a belső energia változását a $3 \rightarrow 1$ átalakulás során;

b. a külső környezettel cserélt hő értékét a $2 \rightarrow 3$ átalakulás során;

c. a külső környezettel cserélt össz mechanikai munkát egy körfolyamat alatt;

d. egy hőerőgép hatásfokát, amely a megadott körfolyamat szerint működne..



Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. AZ ELEKTROMOS EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 1

Adott az elemi elektromos töltés $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

I. Az 1-5 feladatok esetén írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Azonos, sorosan kötött fogyasztókat állandó feszültségű áramforrásra kapcsolnak. Ehhez a kapcsoláshoz még egy, ugyanolyan fogyasztót kötnek sorba. Az áramforrásra áthaladó áram erőssége:

- a. csökken b. állandó marad c. nő d. nem állapítható meg (3p)

2. Egy vezető fémhuzal keresztmetszete S , elektromos ellenállása R . A huzal anyagának fajlagos ellenállása ρ . A fémhuzal ℓ hosszát megadó összefüggés:

- a. $\ell = \rho \cdot R \cdot S^{-1}$ b. $\ell = \rho^{-1} \cdot R \cdot S$ c. $\ell = \rho \cdot R^{-1} \cdot S$ d. $\ell = \rho \cdot R \cdot S$ (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $\sqrt{\frac{W}{R \cdot \Delta t}}$ kifejezéssel megadott fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. A b. J c. V d. W (3p)

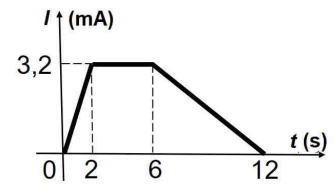
4. Egy elektromos áramforrás sarkaira $R_1 = 4 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztót kötnek. Az előző fogyasztót lekapcsolják, és helyébe, ugyanahhoz az áramforráshoz egy másik $R_2 = 9 \Omega$ ellenállású fogyasztót kötnek. Megfigyelik, hogy az R_1 fogyasztón fejlődött teljesítmény egyenlő az R_2 fogyasztón fejlődött teljesítménnyel. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. $r = 2,5 \Omega$ b. $r = 5 \Omega$ c. $r = 6 \Omega$ d. $r = 6,5 \Omega$ (3p)

5. A mellékelt grafikon megadja egy fémhuzalon áthaladó áram erősségének változását az idő függvényében. A vezető keresztmetszetén $[2 \text{ s}; 6 \text{ s}]$ időintervallum alatt

áthaladó elektronok száma:

- a. $4,0 \cdot 10^{17}$
b. $3,2 \cdot 10^{17}$
c. $1,2 \cdot 10^{17}$
d. $0,8 \cdot 10^{17}$



(3p)

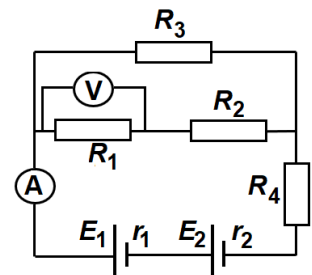
II. Oldja meg a következő feladatot:

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Ismertek:

$R_1 = 18 \Omega$, $R_2 = 42 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = 24 \Omega$, $E_1 = 84 \text{ V}$, $E_2 = 12 \text{ V}$,
 $r_1 = r_2 = 2 \Omega$. Az áramkörbe kapcsolt mérőműszereket ideálisoknak tekintjük

($R_A \cong 0 \Omega$; $R_V \rightarrow \infty$). Határozza meg:

- a. a négy fogyasztó eredő ellenállását;
b. az áramkörbe kapcsolt ampermérő által jelzett elektromos áramerősséget;
c. az áramkörbe kapcsolt voltmérő által jelzett feszültséget;
d. az áramkörbe kapcsolt ampermérő által jelzett áramerősséget, ha az E_2 e.m.f. - gel rendelkező áramforrást ellentétes polaritással kötjük be.



(15 pont)

III. Oldja meg a következő feladatot:

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Az áramforrás belső ellenállása

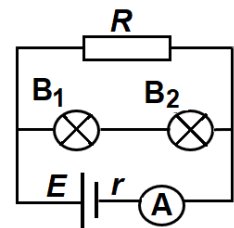
$r = 8 \Omega$. Az ideális ampermérő ($R_A \cong 0 \Omega$) által jelzett elektromos áram erőssége

$I = 0,75 \text{ A}$. Az $R = 96 \Omega$ ellenállású fogyasztó párhuzamosan van kapcsolva a két

azonos, sorba kötött égővel. Egy égő névleges értékei $P_b = 6 \text{ W}$ és $U_b = 12 \text{ V}$. Az

égők a névleges értékeken működnek. Határozza meg:

- a. egy égő elektromos ellenállását;
b. az áramforrás elektromotoros feszültségét;
c. a fogyasztón fejlődött elektromos teljesítményt;
d. a külső áramkör által $\Delta t = 5 \text{ min}$ alatt használt elektromos energiát.



Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTIKA

Varianta 1

Adottak: a fény sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Az 1-5 feladatok esetén írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Egy valódi tárgy síktükör által alkotott képe:

- a. valódi b. látszólagos c. fordított d. kicsinyített (3p)

2. Egy tárgyat f fókusz távolságú vékony lencse elé helyeznek. A tárgy koordinátája a lencséhez képest x_1 .

A kép koordinátája x_2 , a lineáris vonalas nagyítás β . Az $1 + x_1 \cdot f^{-1}$ kifejezés fizikai jelentése:

- a. $\beta - 1$ b. β c. x_2 d. β^{-1} (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $c \cdot n^{-1}$ szorzattal megadott fizikai mennyiség mértékegysége az S.I. -ben:

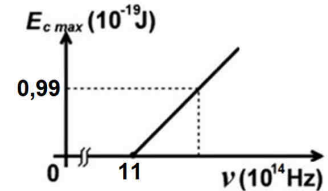
- a. $m \cdot s^{-1}$ b. m c. $m^{-1} \cdot s$ d. m^{-1} (3p)

4. Egy átlátszó folyadékban terjedő fénysugár i beesési szög alatt, $\sin i = 0,75$, érkezik a folyadék és levegő ($n_{\text{aer}} \cong 1$) határfelületére. Fénytörés után a fénysugár ezen határfelületen halad tovább. A folyadék törésmutatója megközelítőleg:

- a. 1,75 b. 1,50 c. 1,33 d. 1,25 (3p)

5. A mellékelte grafikonon megadja a külső fényelektromos hatás során kilépett elektronok maximális mozgási energiáját a fotokatódra eső monokromatikus sugárzás frekvenciájának függvényében. A beeső sugárzás egy fotonjának energiája, melynek hatására $E_{c \max} = 0,99 \cdot 10^{-19}$ J maximális mozgási energiájú elektronok lépnek ki:

- a. $0,99 \cdot 10^{-19}$ J
b. $3,30 \cdot 10^{-19}$ J
c. $7,26 \cdot 10^{-19}$ J
d. $8,25 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes tárgyat az L_1 vékony lencse elé helyeznek, az optikai főtengelyre merőlegesen. A tárgy és lencse közötti távolság $-x_1 = 50$ cm. A lencse a tárgy képét egy megfelelően elhelyezett ernyőn hozza létre.

A kép magassága 4-szer kisebb, mint a tárgy magassága.

- a. Számítsa ki a lineáris vonalas nagyítást.
b. Határozza meg a lencse fókusz távolságát.
c. A feladatban leírt esetre, a megadott tárgyra szerkessze meg a képet.
d. Az L_1 lencséhez egy másik L_2 , $f_2 = -25$ cm fókusz távolságú vékony lencsét illesztnek, centrált optikai rendszert hozva létre. Határozza meg a két lencséből álló optikai rendszer törő képességét.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőbe helyezett Young berendezést $\lambda = 650$ nm hullámhosszú monokromatikus sugárzással világítanak meg. A sugárzást egy olyan S_1 sugárforrás bocsátja ki, amely a berendezés szimmetriatengelyén található. Az interferenciaképet a rések síkjával párhuzamosan elhelyezett, $D = 2$ m távolságra található ernyőn figyelik meg. Megfigyelik, hogy a sávköz értéke $i = 1$ mm.

- a. Határozza meg a használt fénysugárzás frekvenciáját.
b. Számítsa ki a berendezés két rése közötti távolságot.
c. Határozza meg a központi maximum egyik oldalán található harmadik sötét csík és a központi maximum másik oldalán található másodrendű világos csík közötti távolságot.
d. Az S_1 fényforrást egy másik S_2 fényforrásra cserélik, amely két monokromatikus sugárzást bocsát ki, melyek hullámhossza $\lambda = 650$ nm, illetve λ' . Megfigyelik, hogy a negyedrendű fényes csík a λ hullámhosszú sugárzástól egymásra tevődik az ötödrendű fényes csíkkal a λ' hullámhosszú sugárzástól. Határozza meg a λ' hullámhosszt.